

**ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA  
CONECTADA A RED FV MEZQUITA BENSOLAR E  
INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN EN LOS TT.MM. DE JARQUE  
DE LA VAL, CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE  
(TERUEL)**

Promotor: **Benbros Solar, S.L.**

Ingeniero Técnico Superior: **Manuel Cañas Mayordomo. Colegiado 1.617**

**Junio 2025**

ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS .....</b>                                       | <b>2</b>  |
| <b>2. PROYECTOS E INFRAESTRUCTURAS A CONSIDERAR.....</b>                       | <b>2</b>  |
| <b>3. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS .....</b>                                      | <b>5</b>  |
| 3.1. PRINCIPALES FACTORES A CONSIDERAR .....                                   | 5         |
| 3.2. EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS EN LOS FACTORES CONSIDERADOS ..... | 5         |
| 3.2.1. Paisaje .....   | 5         |
| 3.2.2. Fauna.....  | 7         |
| 3.2.3. Usos del suelo.....   | 9         |
| <b>4. CONCLUSIONES .....</b>   | <b>10</b> |
| <b>5. PLANOS .....</b>   | <b>10</b> |

## 1. Introducción y conceptos

El objeto de este epígrafe es realizar un estudio de los efectos sinérgicos y acumulativos que podrían derivarse de la ejecución y funcionamiento, en el mismo territorio y periodo de tiempo, del proyecto “Mezquita Bensolar” con otros proyectos de la misma naturaleza u otro tipo de infraestructuras que, de algún modo, pudieran tener incidencia sobre los mismos componentes ambientales sobre los que incide el proyecto actual de estudio.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su anexo VI define efecto sinérgico como *“aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos”*.

Este mismo anexo recoge la definición del término efecto acumulativo como *“aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al no tener mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño”*.

Por lo tanto, el efecto acumulativo refiere a un único impacto que perdura en el tiempo aumentando su gravedad; y el efecto sinérgico refiere a efectos simples que de manera combinado provoca un impacto mayor que el esperado por la suma de ellos.

## 2. Proyectos e infraestructuras a considerar

El proyecto de estudio, sobre el que se pretende realizar el análisis de impactos sinérgicos y acumulativos, es la Planta Fotovoltaica Mezquita Bensolar. Esta planta solar se proyecta con una potencia pico de 60,015 MW.

La energía generada en la estación de potencia será conducida por medio de una red de media tensión (MT) subterránea de 30 kV hasta las celdas de MT de la SET Elevadora FV Mezquita Bensolar, la cual se proyecta en la zona sur de la Planta. Posteriormente, la energía generada por la Planta Solar se evacuará a través de una LSAT de 220 kV, que finalizará en la SET Seccionadora Mezquita y de esta partirá una línea aérea de alta tensión en servicio hasta la SET Mezquita 220 kV, propiedad de REE.

La superficie de la planta solar es de 102,16 ha.

El proyecto consiste en el aprovechamiento de la radiación solar a través de células fotovoltaicas colocadas dentro de los paneles fotovoltaicos, transformando la energía de radiación en energía eléctrica de corriente continua. Esta corriente continua se transforma en corriente alterna mediante los inversores y los transformadores de los que disponen para la inyección a la red.

Para realizar el estudio de análisis de sinergias, se identifican las infraestructuras de generación de energía renovable presentes en el entorno. El promotor de la planta

solar fotovoltaica Mezquita Bensolar, tiene conocimiento de la existencia de los siguientes proyectos:

| Parque Fotovoltaico                               | Término Municipal   | Superficie ocupada (ha) |
|---|---|-------------------------|
| Planta fotovoltaica Escucha I                     | Cuevas de Almudén   | 89,02                   |
| Planta fotovoltaica Cerrellares                   | Cuevas de Almudén   | 3,32                    |
| Planta fotovoltaica La Loma (Instalación híbrida) | Cuevas de Almudén   | 32,82                   |
| Parque eólico Sierra Costera II                   | Mezquita de Jarque, Cañada Vellida, Cuevas de Almudén y Galve | 150,72                  |
| Parque eólico La Loma                             | Aliaga y Palomar de Arroyos                                   | 37,68                   |
| Parque eólico Escucha El Puerto                   | Escucha, Utrillas, Cuevas de Almudén y Palomar de Arroyos     | 204,10                  |
| Parque eólico Las Cerradas                        | Cuevas de Almudén   | 470,29                  |
| Parque eólico Las Cuencas                         | Cuevas de Almudén y Jarque de la Val                          | 411,75                  |

Tabla 1. Instalaciones de generación de energía renovable involucradas en el estudio de sinergias.

Estos proyectos se han incluido en el estudio de efectos sinérgicos y acumulativos, ya que todos se encuentran dentro del ámbito de estudio de 100 km<sup>2</sup> delimitado para la realización del inventario ambiental recogido en el apartado 4 del presente documento.

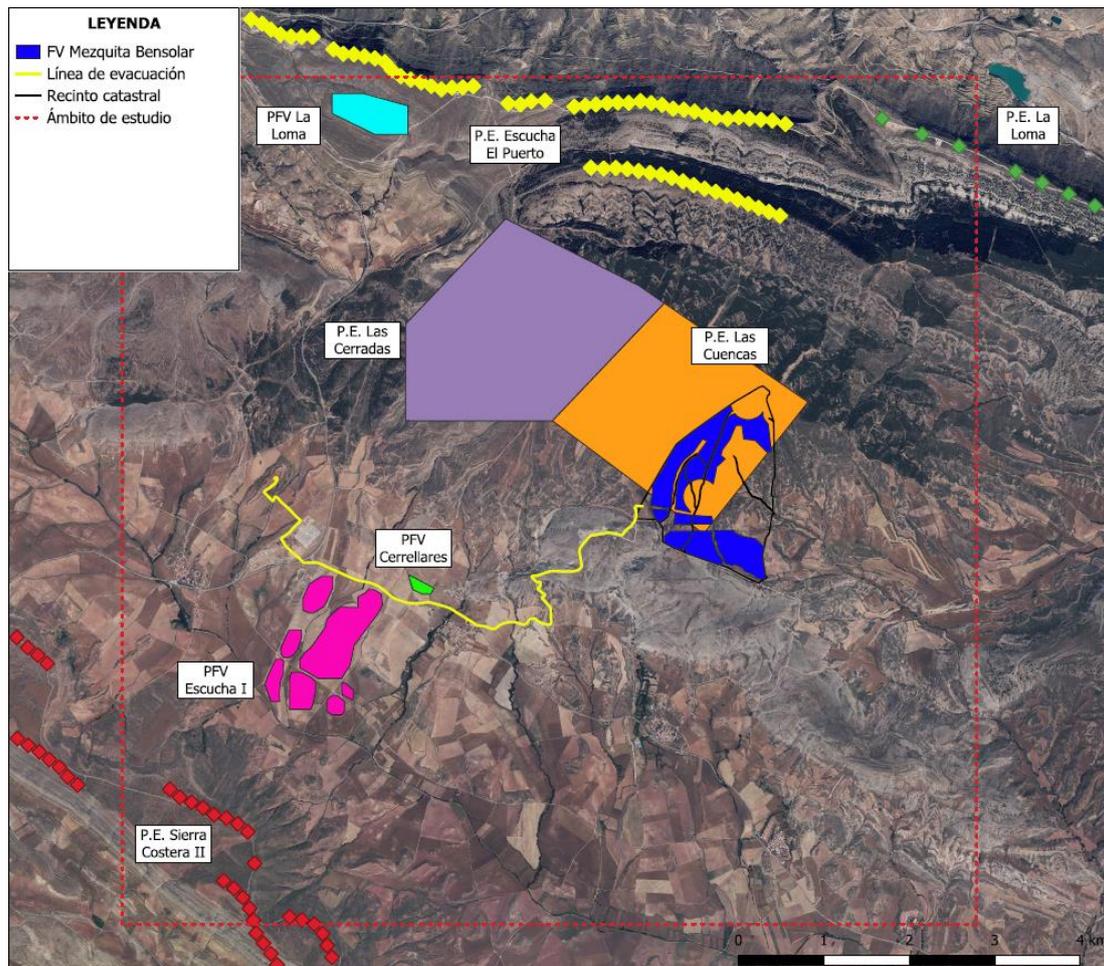


Ilustración 1. Emplazamiento de infraestructuras de generación de energía involucradas en el estudio de sinergias

Además, en el ámbito de estudio existen una serie de infraestructuras ya consolidadas a tener en cuenta para la valoración:

| Infraestructura      | Tipo   | Elemento   |
|----------------------|--------|--|
| Carreteras           | Lineal | A-1403, N-420, TE-46 y otras carreteras no catalogadas y caminos             |
| Líneas eléctricas    | Lineal | Líneas aéreas de alta y baja tensión   |
| Núcleos de población | Área   | Hinojosa de Jarque, Jarque de la Val, Mezquita de Jarque y Cuevas de Almudén |

Tabla 2. Infraestructuras involucradas en el estudio de sinergias.

Se trata de infraestructuras maduras de carácter lineal (carreteras y líneas eléctricas aéreas) y áreas con alto grado de antropización como los núcleos urbanos. Estas estructuras corresponden con elementos integrados, tanto desde el punto de vista ambiental como social, cuyos impactos ya han sido asimilados y normalizados por el territorio.

En la siguiente imagen se representan los diferentes proyectos y las principales infraestructuras antrópicas del entorno y su posición relativa:

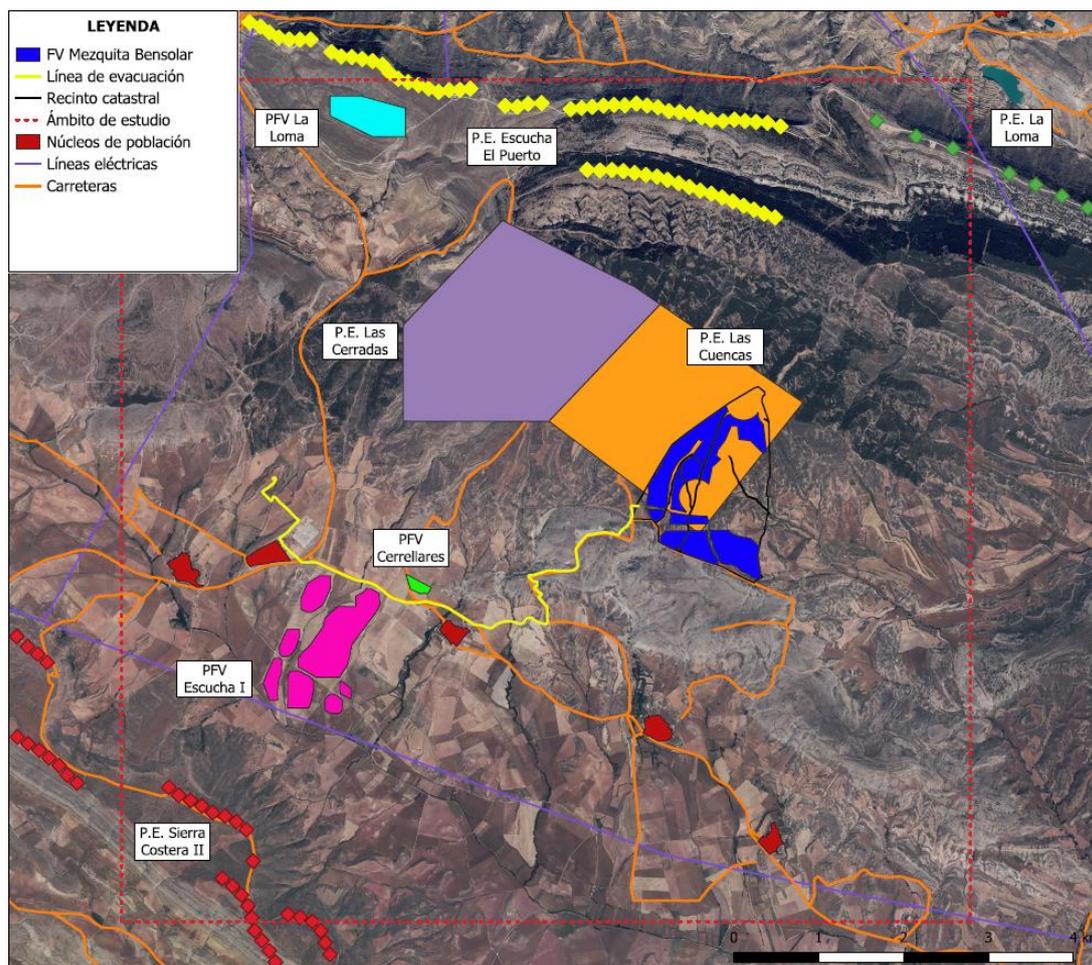


Ilustración 2. Situación de la instalación fotovoltaica Mezquita Bensolar respecto a otras plantas solares fotovoltaicas y a las infraestructuras consolidadas en la zona de estudio

### **3. Valoración de los efectos**

#### **3.1. Principales factores a considerar**

A día de hoy no existe un enfoque conceptual que sea universal y esté aceptado para llevar a cabo la evaluación de los efectos sinérgicos y acumulativos de los impactos.

Este tipo de evaluaciones llevan implícitas una gran complejidad. Esta complejidad se puede explicar por los problemas que surgen a la hora de definir exactamente el ámbito espacial que se consideraría para la evaluación de los impactos. Se le une, además, la probabilidad de que las unidades territoriales y administrativas no coincidan con las unidades ecológicas y la falta de criterios metodológicos y/u operativos.

La determinación de los factores a considerar en el estudio de sinergias se ha realizado a partir de la información aportada en el inventario ambiental. Atendiendo a estos aspectos, se ha determinado la necesidad de centrarse en tres factores principales:

- Paisaje.
- Fauna.
- Usos del suelo.

#### **3.2. Evaluación y valoración de los efectos en los factores considerados**

##### **3.2.1. Paisaje**

El impacto paisajístico es una de las principales afecciones que ocasionan los proyectos de plantas fotovoltaicas. Dicho impacto es ocasionado por la instalación de las placas fotovoltaicas que suponen la introducción de elementos antrópicos al medio.

La zona donde se ubicará el proyecto y su entorno próximo, está determinada por la importancia de la actividad agrícola. La vegetación tiene una alta e importante representación, principalmente vegetación esclerófila y bosques de coníferas.

Atendiendo a esta descripción, la zona de estudio se considera una zona de naturalidad media, no sólo por la presencia de cultivos, sino también por ser un entorno de fuerte presión urbana, con las numerosas infraestructuras que surcan el ámbito (carreteras y líneas eléctricas de alta tensión). Por lo tanto, se trata de una zona con un importante grado de antropización.

En lo referente a la calidad paisajística, el proyecto de infraestructura energética aquí presentado ya genera un impacto paisajístico debido al tamaño de la planta solar. Asimismo, al considerar los efectos de la Instalación Fotovoltaica Mezquita Bensolar pueden manifestarse impactos sinérgicos sobre el paisaje. El impacto sinérgico surgirá por la ocupación conjunta y la atomización del paisaje ocasionada por la introducción de infraestructuras de aprovechamiento energético en el territorio. En este sentido, una

distribución concentrada de la superficie de las plantas solares evita la dispersión y disminuye la afección negativa sobre el paisaje, ya que sectoriza una porción de suelo concentrada (es decir, especializa una parte del terreno para dedicarlo a una actividad no natural en este caso, evitando la dispersión de esta actividad). Está demostrado científicamente que la concentración de elementos antrópicos reduce las externalidades al reducir la cantidad de focos emisores de posibles afecciones en el territorio.

Para analizar el efecto que supondría la instalación de la planta fotovoltaica sobre el paisaje se recurre a los tipos de paisajes establecidos en el Atlas de los Paisajes de España (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

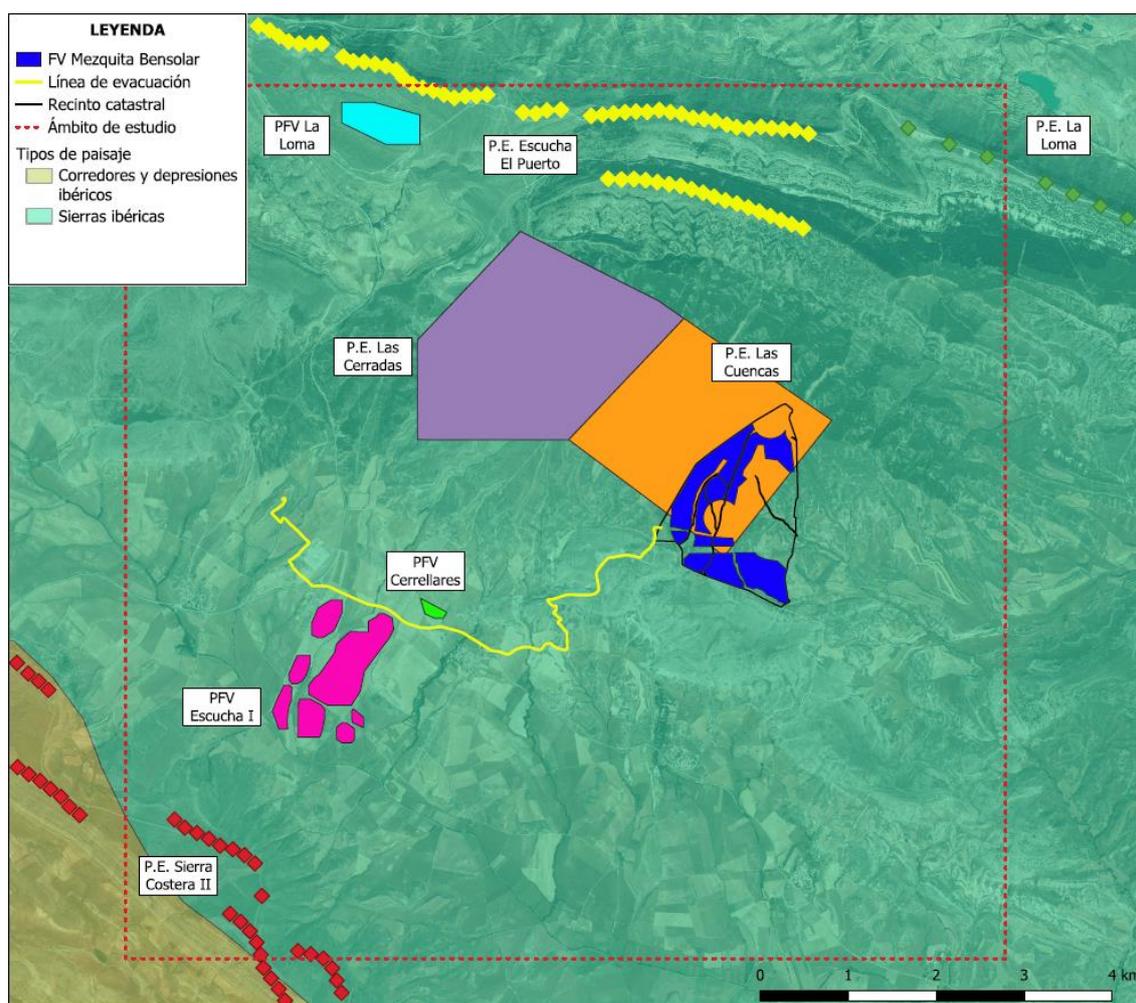


Ilustración 3. Situación de la Instalación Fotovoltaica Mezquita Bensolar y resto de instalaciones de generación de energía respecto a los tipos de paisaje

Como se puede observar en la anterior figura, existe un tipo de paisaje común para las infraestructuras estudiadas.

El tipo de paisaje “Sierras Ibéricas” y la unidad de paisaje “Sierras de Sant Just-La Costera”, donde se ubican la instalación fotovoltaica Mezquita Bensolar y el resto de instalaciones de generación de energía tiene una extensión de 60.994,41 ha y la ocupación prevista por las instalaciones de generación de energía es:

| Planta solar                                      | Superficie ocupada (ha) | Porcentaje ocupado | Porcentaje total ocupado |
|---|-------------------------|--------------------|--------------------------|
| Mezquita Bensolar                                 | 102,16                  | 0,167%             | 2,462                    |
| Planta fotovoltaica Escucha I                     | 89,02                   | 0,146%             |                          |
| Planta fotovoltaica Cerrellares                   | 3,32                    | 0,005%             |                          |
| Planta fotovoltaica La Loma (Instalación híbrida) | 32,82                   | 0,054%             |                          |
| Parque eólico Sierra Costera II                   | 150,72                  | 0,247%             |                          |
| Parque eólico La Loma                             | 37,68                   | 0,062%             |                          |
| Parque eólico Escucha El Puerto                   | 204,10                  | 0,335%             |                          |
| Parque eólico Las Cerradas                        | 470,29                  | 0,771%             |                          |
| Parque eólico Las Cuencas                         | 411,75                  | 0,675%             |                          |

Tabla 3. Ocupación de las instalaciones de generación de energía en la unidad de paisaje "Sierras de Sant Just-La Costera"

Debido a la intrusión de una nueva instalación energética en el emplazamiento, se generará un efecto sinérgico negativo sobre el paisaje del emplazamiento.

### 3.2.2. Fauna

La principal causa del impacto sobre la fauna es la implantación de los vallados. Para minimizar dichos impactos se han propuesto una serie de medidas correctoras en el presente estudio de impacto ambiental.

Los principales impactos sobre la fauna que pueden sufrir efectos sinérgicos o acumulativos derivados de la concentración de proyectos de generación de energía eléctrica en un área son: la pérdida de hábitats, degradación y fragmentación; molestias y desplazamientos; efecto barrera; y colisión de la avifauna contra el vallado perimetral.

#### **Pérdida de hábitats, degradación y fragmentación**

Las instalaciones de generación de energía consideradas en este estudio se sitúan sobre un hábitat antropizado. Pese a que en el entorno existen importantes zonas con vegetación natural, este se encuentra altamente modificado por la importante presencia de instalaciones antrópicas, carreteras, líneas eléctricas y núcleos urbanos.

Al considerar todas las instalaciones previstas, se genera un efecto acumulativo por su permanencia en el tiempo.

En cuanto a la fragmentación del hábitat, históricamente la agricultura ha sido el principal factor de fragmentación de hábitats en España. La fragmentación de hábitats es un proceso que consiste en la aparición de discontinuidades en los hábitats de forma que se originan áreas del ecosistema desconectadas o aisladas. El impacto de la fragmentación no es proporcional a la destrucción del hábitat, sino que multiplica sus efectos cuanto mayor es la superficie afectada, por este motivo es necesario analizar si se produce un impacto sinérgico.

Atendiendo al hábitat asociado a este tipo de uso del suelo, la extensión de terreno modificada por la implantación de la planta fotovoltaica ha quedado comprobado que es muy reducida. Por lo que no se considera relevante. Además, la pérdida de hábitats se considera temporal, puesto que una vez en funcionamiento, la planta podrá acoger poblaciones de distintas especies de fauna.

La línea de evacuación es subterránea, por lo que no se introduce una infraestructura lineal en el medio. La situación actual es que existen multitud de infraestructuras lineales en el ámbito de estudio, tanto terrestres (carreteras) como aéreas (tendidos eléctricos), que ya están generando este impacto.

Por último, cabe señalar el papel esencial que desempeñan las infraestructuras lineales presentes en el entorno para garantizar la calidad de vida de las poblaciones cercanas.

### ***Molestias y desplazamientos***

Estos impactos son producidos principalmente en la fase de obra, ya que las instalaciones de generación de energía se caracterizan por la emisión de un bajo nivel de ruidos en la fase de funcionamiento (asociado principalmente a los inversores, circunscribiéndose a ellos), además de tener una escasa presencia de personal.

Por este motivo no se consideran efectos sinérgicos ni acumulativos.

### ***Efecto barrera***

Consecuencia de la construcción del vallado perimetral. En este sentido, cabe citar que, según un reciente estudio titulado “Parques solares – Beneficios para la biodiversidad” (Solarparks – Gewinne für die Biodiversität), publicado por la Asociación Federal de la Nueva Industria Energética de Alemania (bne), se concluye que, por regla general, las áreas de los parques solares muestran una mayor diversidad. En este estudio, en el que se recopilaban datos de 75 parques solares en nueve estados federales alemanes, se encontró que las áreas en las que estaban ubicadas mostraban una mayor diversidad y estructuras de hábitat más intactas, y encontraron que los paneles proporcionaban un refugio para los animales.

### ***Colisión de la avifauna contra el vallado perimetral***

El vallado perimetral que tienen como función principal evitar la entrada de personal no autorizado o animales que pudieran ocasionar daños a las instalaciones, puede generar riesgos para la avifauna relacionados con accidentes por colisión o atrapamiento en el vallado.

La instalación de un nuevo vallado en el emplazamiento, originará un efecto sinérgico y acumulativo sobre la avifauna debido a la colisión de las aves contra dicha estructura.

Si bien, con la instalación de un apantallamiento vegetal en parte del vallado y la instalación de marcadores que aumentarán la visibilidad, se conseguirá disminuir esta afección.

### 3.2.3. Usos del suelo

En el entorno del proyecto, las zonas con vegetación natural se encuentran ampliamente representadas, siendo las unidades con mayor presencia, seguidas de las tierras de labor en secano.

La planta solar y sus elementos anexos (subestaciones, caminos interiores y zanjas, zonas auxiliares...), afectan a tierras de labor en secano y vegetación esclerófila.

Según se observa en la figura adjunta, tanto zonas agrícolas como zonas de vegetación natural se encuentran afectadas por las infraestructuras estudiadas.

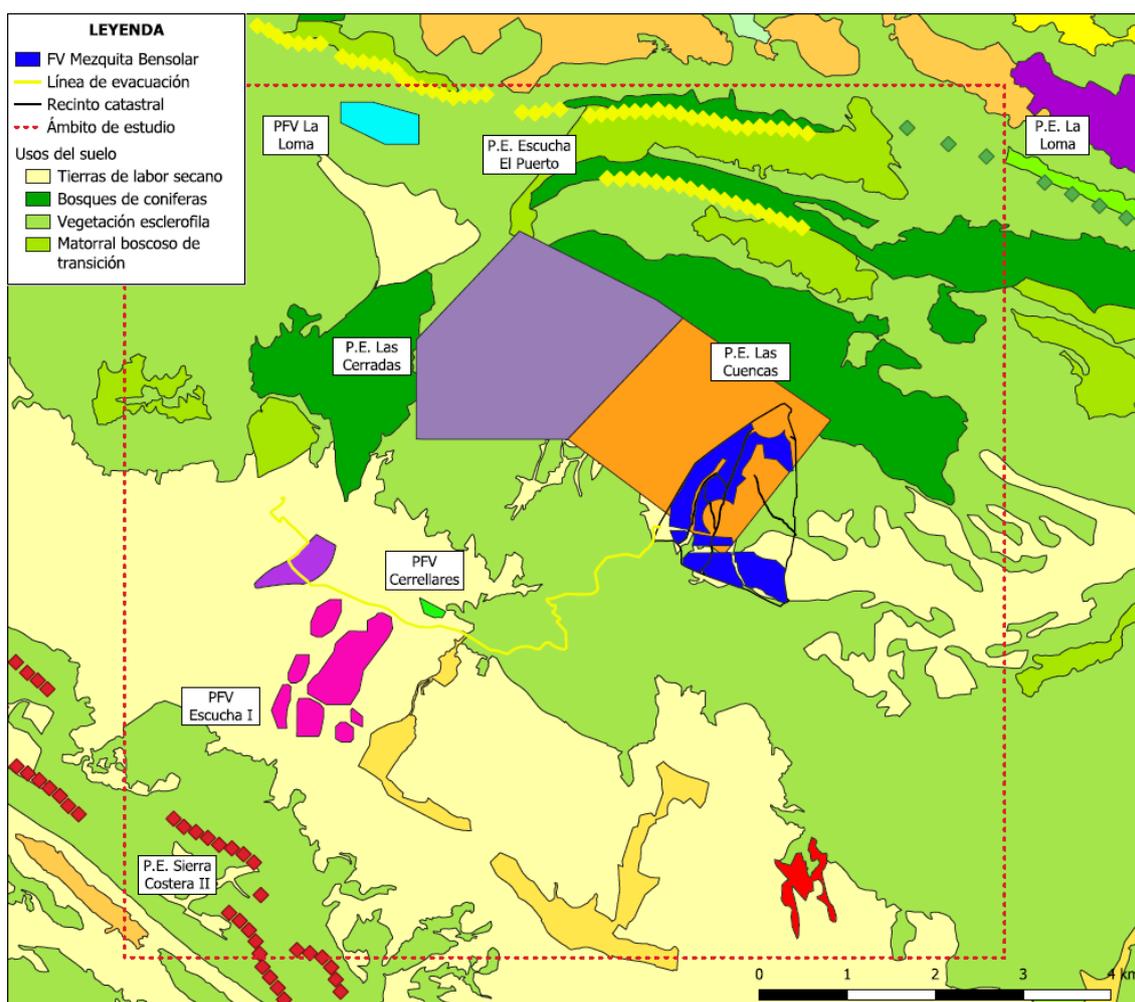


Ilustración 4. Distribución del uso del suelo según el CLC (2018).

La transformación del uso del terreno que conlleva la presencia de las instalaciones de generación de energía consideradas, es el efecto acumulativo sobre la actividad económica local. La superficie de las instalaciones de generación de energía se establece en terrenos agrícolas y de vegetación natural, que trasformarán su uso de superficies artificiales (industrial).

La superficie total ocupada por la instalación fotovoltaica Mezquita Bensolar y las demás instalaciones de generación de energía consideradas es de 1.501,86 ha.

Pese a este cambio de uso, el tipo de uso agrícola se encuentra ampliamente representado en el entorno. Por este motivo, no se considera un efecto con la magnitud suficiente para generar un efecto notable en el tipo de actividad económica local.

#### **4. Conclusiones**

Del análisis aquí realizado respecto a los factores que pueden verse más gravemente afectados por la implantación del proyecto, se extraen las siguientes conclusiones:

- Paisaje: la presencia de la instalación fotovoltaica Mezquita Bensolar junto con las demás instalaciones de generación de energía consideradas genera un impacto visual que disminuye la calidad paisajística. Los efectos sinérgicos sobre el paisaje son negativos ya que la implantación del proyecto fotovoltaico implica la existencia de una nueva intrusión en el paisaje al tratarse de una estructura vertical, debiendo proponerse medidas puntuales que disminuyan la visibilidad de estas instalaciones y mitiguen la intrusión que representan.
- Fauna: el terreno sobre el que se ubica el proyecto se encuentra fuertemente afectado, tanto por aire como por tierra, por infraestructuras lineales (tendidos eléctricos y carreteras). La instalación de los paneles solares no supondrá un impacto de fragmentación del hábitat significativa. La implementación del vallado perimetral, conllevará un efecto sinérgico y acumulativo sobre la avifauna debido al riesgo de colisión contra este, si bien, esta afección se disminuirá con la adopción de medidas preventivas y compensatorias.
- Usos del suelo: el cambio de uso del suelo no supondrá efectos sinérgicos, ya que la presencia simultánea de varios proyectos no provocaría sobre los usos de éste una incidencia mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Por otro lado, el efecto acumulativo que supone sobre la región la transformación del uso del suelo a industrial no supone un cambio significativo sobre la actividad económica de la región, dada la poca superficie afectada.

Atendiendo a esta exposición de motivos, se considera que el impacto acumulativo y sinérgico derivado de la implantación del proyecto en el área de estudio es, por tanto, moderado.

Se considera que las medidas preventivas propuestas para la minimización de los efectos ambientales identificados anteriormente, contribuirán también a reducir los efectos sinérgicos y acumulativos, por lo que no se proponen medidas preventivas específicas.

#### **5. Planos**

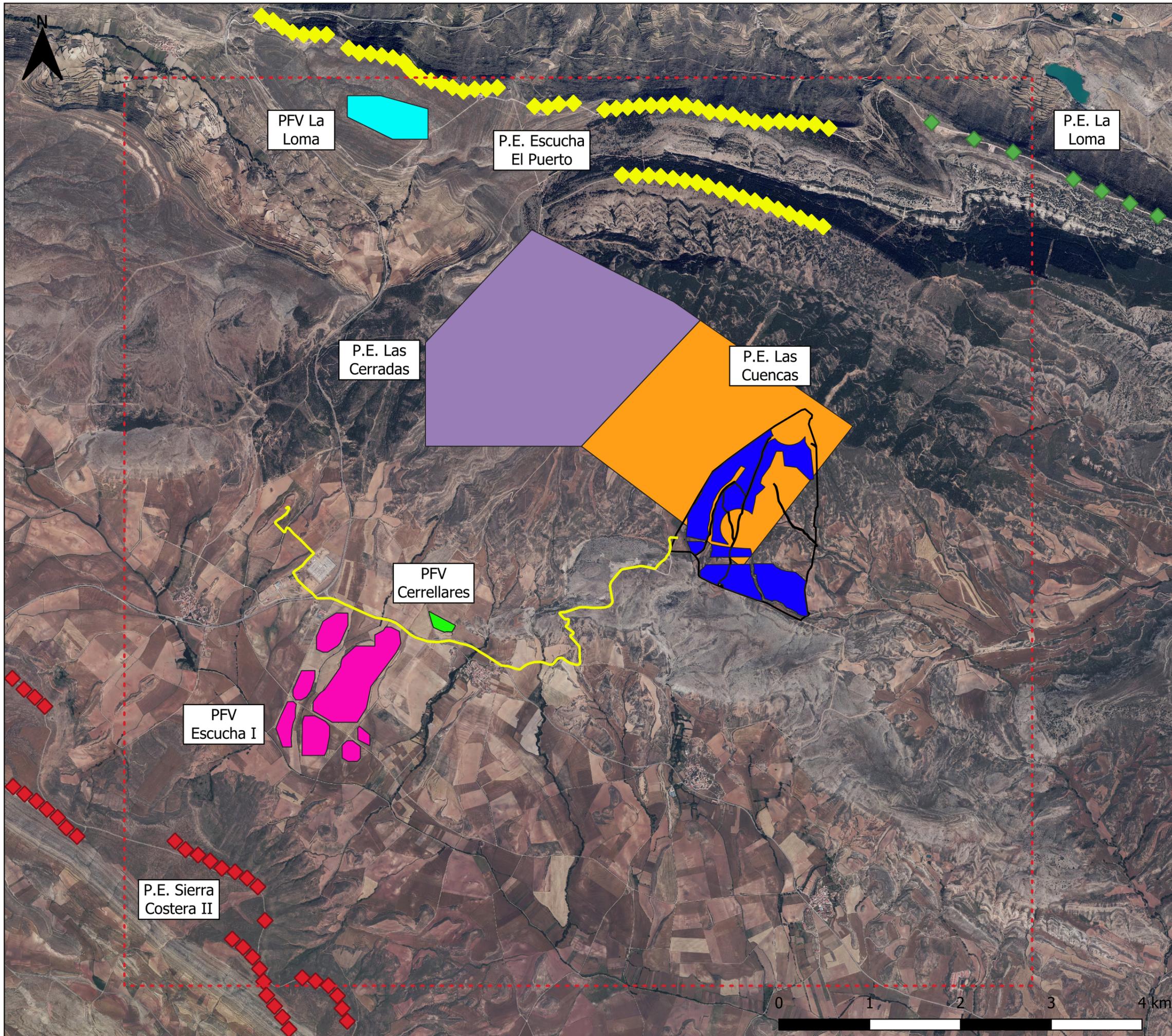
- Plano N° 1: Emplazamiento.
- Plano N° 2: Infraestructuras Consolidadas.

- Plano N° 3: Paisaje.
- Plano N° 4: Usos de suelo.

Córdoba, junio de 2.025  
El Ingeniero Técnico Superior



Fdo. Manuel Cañas Mayordomo  
Colegiado 1.617



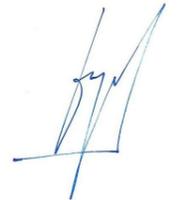
ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED FV MEZQUITA BENSOLAR E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN EN LOS TT.MM. DE JARQUE DE LA VAL, CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE (TERUEL)

PLANO Nº:  
1

ESCALA:  
1:40.000

PLANO:  
Emplazamiento

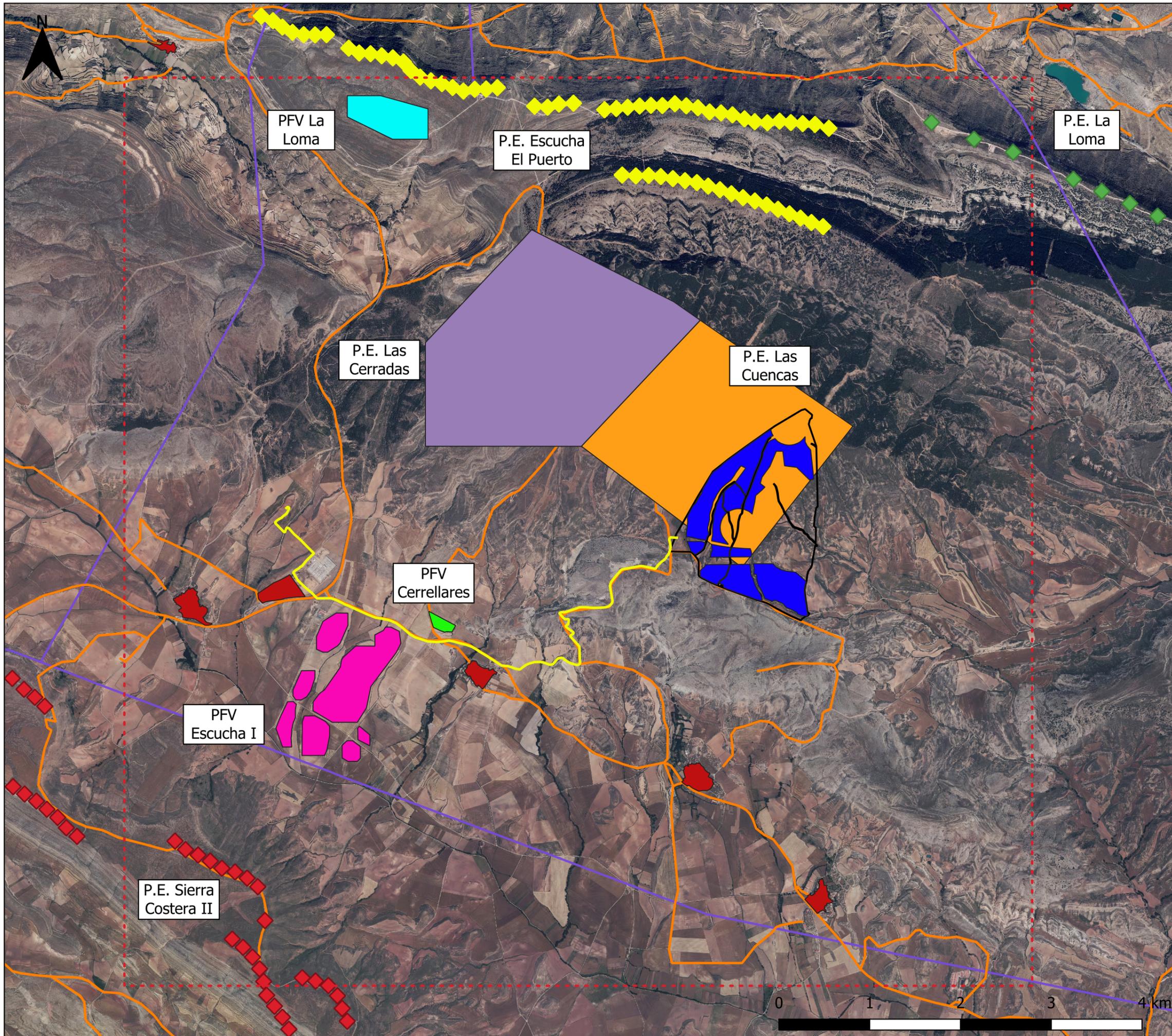
FECHA:  
Junio 2025

AUTOR:  
  
Manuel Cañas Mayordomo  
Ingeniero Técnico Superior (Coleg. 1.617)

**LEYENDA**

- FV Mezquita Bensolar
- Línea de evacuación
- Recinto catastral
- - - Ámbito de estudio





ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED FV MEZQUITA BENSOLAR E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN EN LOS TT.MM. DE JARQUE DE LA VAL, CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE (TERUEL)

PLANO Nº:  
2

ESCALA:  
1:40.000

PLANO:  
Infraestructuras Consolidadas

FECHA:  
Junio 2025

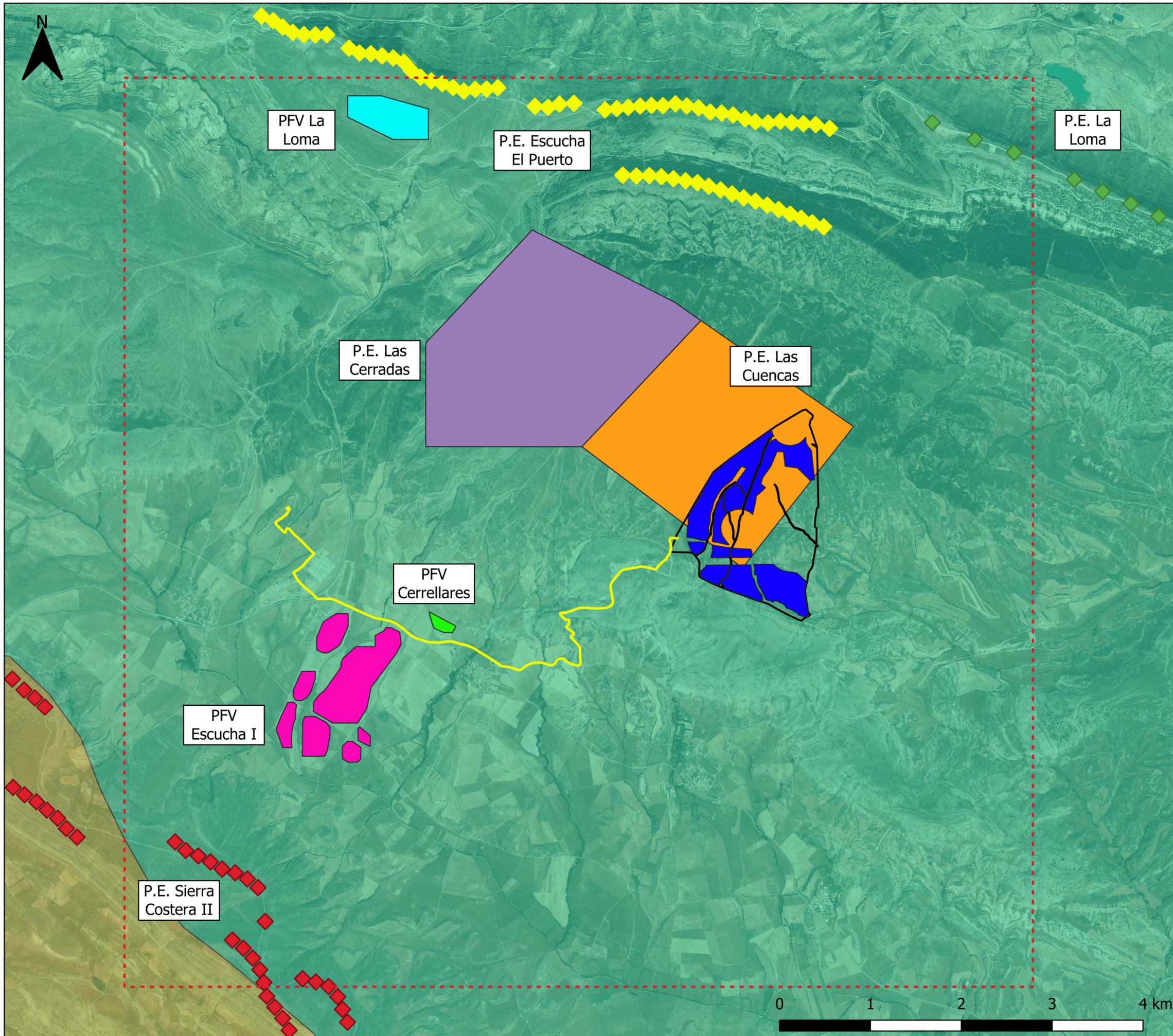
AUTOR:  
  
Manuel Cañas Mayordomo  
Ingeniero Técnico Superior (Coleg. 1.617)

**LEYENDA**

- FV Mezquita Bensolar
- Línea de evacuación
- Recinto catastral
- - - Ámbito de estudio
- Núcleos de población
- Líneas eléctricas
- Carreteras



**BENBROS**

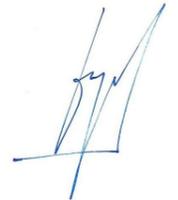


ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED FV MEZQUITA BENSOLAR E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN EN LOS TT.MM. DE JARQUE DE LA VAL, CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE (TERUEL)

**PLANO Nº:** 3  
**ESCALA:** 1:40.000

**PLANO:** Paisaje

**FECHA:** Junio 2025

**AUTOR:**  
  
Manuel Cañas Mayordomo  
Ingeniero Técnico Superior (Coleg. 1.617)

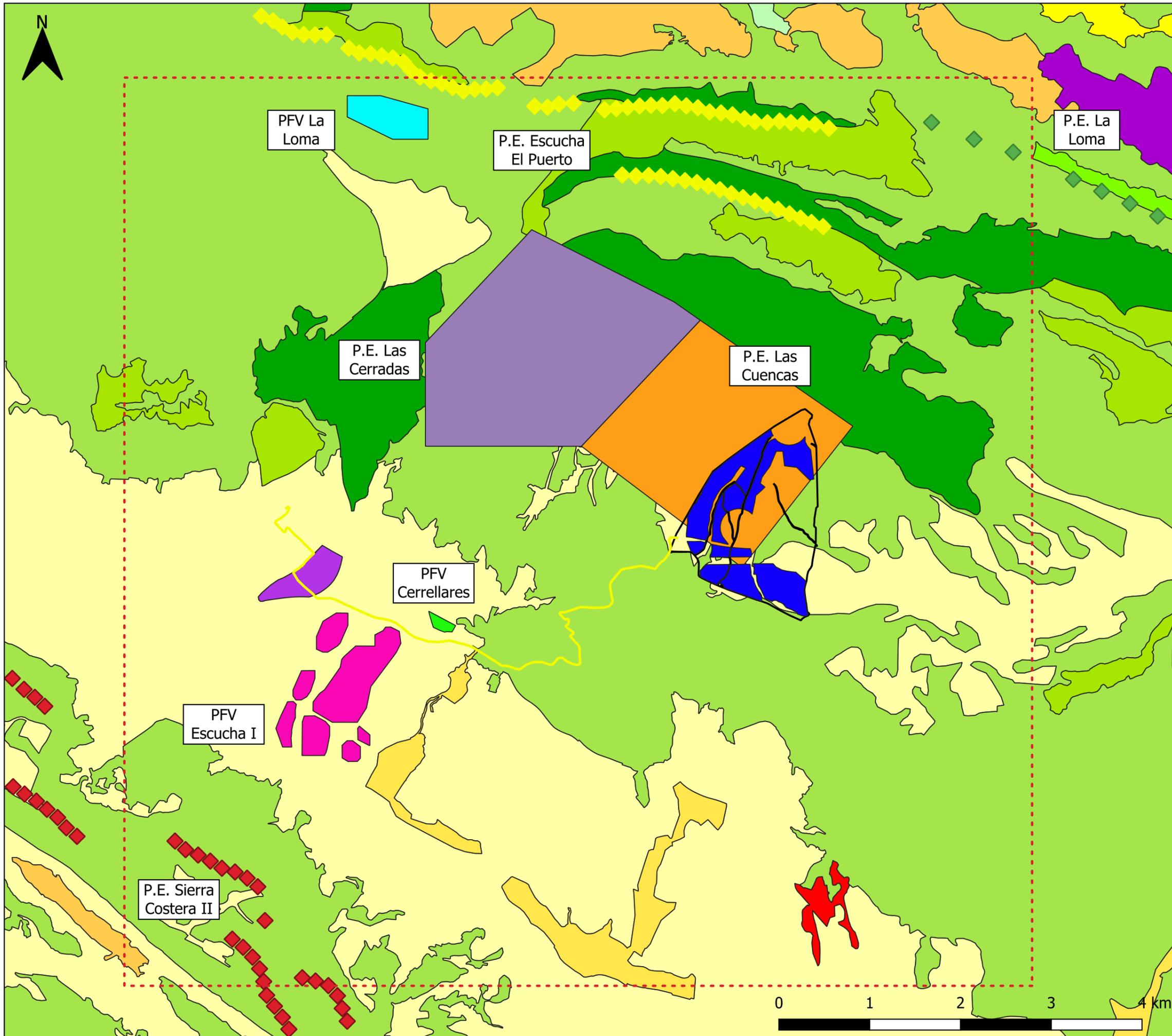
**LEYENDA**

- FV Mezquita Bensolar
- Línea de evacuación
- Recinto catastral
- - - Ámbito de estudio

Tipos de paisaje

- Corredores y depresiones ibéricas
- Sierras ibéricas





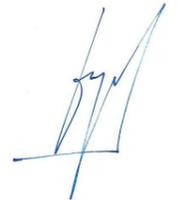
ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED FV MEZQUITA BENSOLAR E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN EN LOS TT.MM. DE JARQUE DE LA VAL, CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE (TERUEL)

PLANO Nº:  
4

ESCALA:  
1:40.000

PLANO:  
Uso del Suelo

FECHA:  
Junio 2025

AUTOR:  
  
Manuel Cañas Mayordomo  
Ingeniero Técnico Superior (Coleg. 1.617)

**LEYENDA**

- FV Mezquita Bensolar
  - Línea de evacuación
  - Recinto catastral
  - Ámbito de estudio
- Usos del suelo
- Tierras de labor secano
  - Bosques de coníferas
  - Vegetación esclerofila
  - Matorral boscoso de transición



**BENBROS**